



**L A M E T A**

Laboratoire Montpellierain  
d'Economie Théorique et Appliquée

— U M R —  
Unité Mixte de Recherche

## DOCUMENT de RECHERCHE

« Une analyse comparative de la transmission des  
prix pour l'orientation des politiques publiques :  
le cas du riz au Sénégal et au Mali »

Véronique MEURIOT

DR n°2012-04

Unité de Formation et de Recherche d'Economie  
Avenue Raymond DUGRAND C.S. 79606  
34960 MONTPELLIER Cedex 2

E-mail : [lameta@lameta.univ-montp1.fr](mailto:lameta@lameta.univ-montp1.fr)  
web : [www.lameta.univ-montp1.fr](http://www.lameta.univ-montp1.fr)

# **UNE ANALYSE COMPARATIVE DE LA TRANSMISSION DES PRIX POUR L'ORIENTATION DES POLITIQUES PUBLIQUES : LE CAS DU RIZ AU SENEGAL ET AU MALI**

Véronique Meuriot<sup>1</sup>

*Janvier 2012*

**Résumé :** La récente crise internationale du prix des matières premières agricoles a généré de nombreux dérèglements dans les économies nationales des pays en développement. Analyser et mesurer les phénomènes de transmission des prix entre l'international et le national est aujourd'hui une priorité : la sécurité alimentaire des pays en développement en dépend. Nous revenons sur l'histoire de la flambée des prix internationaux, et leurs conséquences pour les économies dépendantes, notamment en Afrique subsaharienne. À partir de deux cas polaires, le Sénégal et le Mali, nous étudions les mécanismes de transmission des dérèglements internationaux sur les marchés du riz locaux. Nous étudions le rôle des importations au Sénégal et au Mali dans la période contemporaine, étayé par un regard historique. En recourant à l'économétrie des séries temporelles, nous développons un organigramme capable de mesurer et d'analyser ces mécanismes de transmission. Les résultats de cette analyse conduisent à identifier les lieux de dysfonctionnement des économies, les types et les degrés de dérèglement, ainsi que les différentes dynamiques des marchés. À partir de ces résultats, nous proposons une grille d'analyse des politiques publiques. Nous concluons sur l'hétérogénéité des comportements face aux dysfonctionnements internationaux.

**Mots-clé :** Mécanismes de transmission, Politique économique, Prix des matières premières agricoles

**JEL :** C54 – C22 – O11

---

<sup>1</sup> UMR5281, ART-Dev - CIRAD - Département Environnements et Sociétés  
TA C-113/15 - 34398 MONTPELLIER cedex 5, France  
veronique.meuriot@cirad.fr

## **1. Introduction**

Au cours de l'année 2007, les prix des matières premières agricoles – les céréales en particulier – ont connu une hausse vertigineuse, qualifiée de « flambée des prix ». Cette évolution brutale a engendré des dérèglements considérables au sein des économies nationales des pays les plus vulnérables comme la région d'Afrique subsaharienne. Les conséquences néfastes se sont illustrées dans divers pans de l'économie : sur les quantités et les prix des stocks d'importations de céréales, les stratégies adaptatives des décideurs politiques, les prix des produits dérivés, les prix des produits substituts, les prix au consommateur dont l'explosion a conduit à l'épisode malheureusement célèbre des « émeutes de la faim ». Les répercussions ont été cependant modulées selon le degré d'influence, de permissivité, des économies nationales aux turbulences internationales.

Le riz est une matière première agricole emblématique de la consommation alimentaire des pays pauvres notamment. Cette céréale est consommée à la fois par les pays producteurs, exportateurs et importateurs. Comme toute matière première agricole, le riz est soumis à des rendements quantitativement bornés et surtout aux aléas climatiques. Le chaos économico-financier de 2008 nous invite à réfléchir sur l'importance de la stabilité des prix des matières premières agricoles, le rôle des politiques publiques dans le maintien de la sécurité alimentaire des pays les plus pauvres. L'exemple du riz en Afrique subsaharienne est intéressant à plusieurs titres : les comportements des économies locales sont multiples, certains pays ayant maintenu et développé une culture locale du riz tandis que d'autres ont joué la carte de l'importation.

Cependant, au-delà des spécificités nationales, il convient de s'interroger sur les mécanismes économiques et sociaux qui ont conduit à de tels dérèglements dans la période récente. Par un détour historique nous tenterons de comprendre pourquoi la flambée des prix du riz a ébranlé certaines économies, comme le Sénégal, tandis que d'autres – le Mali par exemple – ont su s'en protéger. Dans ce contexte, nous nous interrogerons sur les mécanismes économiques de transmission de ce dérèglement international vers les économies nationales.

L'objet de cet article est avant tout de mettre en adéquation la caractérisation des processus de transmission à partir des méthodes d'analyse économétriques avec les décisions de politiques publiques. Notre champ d'étude concerne les mécanismes de transmission économiques de la flambée des prix

du riz au sein de deux économies d'Afrique subsaharienne : le Sénégal et le Mali. Ce choix a été motivé par l'antagonisme qu'elles représentent. En effet, le Sénégal présente une forte dépendance aux importations de riz, tandis que le Mali est producteur et n'a recours aux importations que pour reconstituer ses stocks pendant les périodes de soudure (ou) lorsque la récolte est insuffisante. Ces situations contrastées génèrent des mécanismes de transmission différents, auxquels se conjuguent des préférences variées pour les produits locaux ainsi que des choix de politique publique idoines. Nous proposons une analyse de ces mécanismes de transmission à partir de l'économétrie des séries temporelles et plus particulièrement la modélisation dynamique non structurelle. Ce champ de l'économétrie – depuis la cointégration jusqu'à la modélisation dynamique adéquate (modèle à correction d'erreur, modèle vectoriel à correction d'erreur prolongé par les fonctions de réponse impulsionnelle) – est capable de révéler de tels mécanismes, de les décrire dans leur temporalité et d'intégrer les comportements des acteurs. En rappelant les concepts de cointégration de Granger (1981), de modèle à correction d'erreur (VECM) de Granger et Engle (1987) et de modèle vectoriel autorégressif (VAR) de Sims (1980), nous élaborons un organigramme pour conduire ce type de modélisation dans le cadre de la transmission des prix agricoles. Nous confrontons ensuite cet organigramme à plusieurs situations de transmission des prix : une première étude traite de la transmission *verticale* – du prix international du riz sur le prix national –, une deuxième étude analyse la transmission *horizontale* – du prix du riz national aux prix des marchés de produits substitués. Les résultats économétriques obtenus nous permettent d'avancer un diagnostic sur les types de mesure de politique économique à mettre en place pour lénifier les désordres engendrés par la flambée des prix de 2008.

## **2. L'hétérogénéité des économies rizicoles ouest-africaines**

La question de la dépendance des économies aux importations de riz est complexe (Barry-Diarra-Diarra, 1998). Bien que notre propos ne concerne que les pays dépendants pauvres et plus précisément des pays d'Afrique subsaharienne, les situations se distinguent d'une part par le degré de dépendance au riz

importé, d'autre part par l'existence de productions locales, et enfin par l'existence de marchés de produits substituts (Lançon et Mendez del Villar, 2008). Nous avons circonscrit notre étude au Sénégal et au Mali, deux pays d'Afrique subsaharienne aux comportements économiques opposés dans leur dépendance au marché international du riz importé.

### *2.1. Des histoires de développement rizicoles singulières*

Historiquement, la colonisation a joué un rôle conséquent dans la dépendance actuelle, plus ou moins forte, des économies nationales aux importations de riz.

Le cas du Sénégal est éloquent. Dès 1854, le gouverneur français Faidherbe propose de remplacer la culture du riz par celle de l'arachide, à des fins d'exportation. À partir de 1862, la construction du port de Dakar débute (Dakar deviendra capitale du Sénégal en 1902 à la place de Saint Louis). Cette nouvelle situation portuaire donnera une orientation définitive à l'économie sénégalaise. La culture du riz est quasiment abandonnée, remplacée par celle de l'arachide (Maïga (1995), Barry (1998), Amin (1969)). Le riz sera importé d'Indochine, autre possession française. Aujourd'hui, le Sénégal compte toujours parmi les plus gros importateurs de riz africains, pour couvrir ses besoins alimentaires primaires (environ 700000 tonnes par an). Mais depuis les années 1990 l'État a favorisé la privatisation et la libéralisation de la filière riz. Même s'il existe une production locale modeste de riz paddy, l'oligopole des importateurs a la mainmise sur le marché sénégalais en contrôlant notamment les circuits de distribution. Ce contexte économique assujettit fortement le Sénégal aux fluctuations internationales du prix du riz.

La situation du Mali est différente<sup>2</sup>. Dès les années 1930, le Mali cultive du riz dans le delta intérieur du fleuve Niger (périmètre de l'Office du Niger). Le Mali sera appelé « le grenier à riz de l'Afrique de l'Ouest ». Contrairement au Sénégal, le Mali est enclavé. Il est beaucoup moins soumis aux produits d'importation. Ainsi, la préférence en matière de riz consommé va incontestablement au riz produit localement. Les maliens ne consomment pas de brisure de riz. Les importations de riz servent essentiellement à combler des déficits de production. Les

---

<sup>2</sup> Même si après la Seconde Guerre Mondiale, le Sénégal et le Mali (ancien Soudan français) connaîtront une fusion pour atteindre plus efficacement leur indépendance par rapport à la France, elle ne durera que quelques mois (janvier 1959 – août 1960) et se terminera par une indépendance dissociée des deux pays, consacrée le 28 septembre 1960 à l'ONU.

stocks importés (environ 150000 tonnes par an) supportent des taxes d'environ 30%, contrairement au riz local qui bénéficie de dérogations. Les décideurs politiques protègent le marché local du riz ; des mesures économiques (dérogations et subventions), technologiques (Janin expose l'enjeu de la maîtrise de l'eau dans le delta central du fleuve Niger [2008, p. 95]), et la mise en place de la Loi d'orientation, visant à développer une riziculture inondée. Cependant, ces mesures protectrices sont fortement décriées par les acteurs locaux : depuis 2000, le TEC (Tarif Extérieur Commun) qui définit les taxes à l'importation s'est appliqué à UEMOA (Union Économique et Monétaire Ouest Africaine) puis à l'ensemble de la CEDEAO (Communauté Économique des États de l'Afrique de l'Ouest). Ainsi, les sentiments protectionnistes ont cédé le pas au libéralisme commercial.

Face à la récente flambée du prix du riz, le Sénégal et le Mali représentent deux cas polaires. Le Sénégal est fortement dépendant des quantités importées puisque depuis le milieu du XIXe siècle les décisions politiques ont favorisées l'abandon de la culture du riz au profit de celle de l'arachide. À l'opposé, le Mali a développé la culture du riz dans le delta du fleuve Niger et s'est positionné en « grenier à riz » pour la région subsaharienne. La dépendance par rapport aux importations de riz est ainsi totalement différente : forte pour le Sénégal, marginale pour le Mali. Bien qu'il s'agisse dans un cas comme dans l'autre de maintenir la sécurité alimentaire des populations, les conséquences de la flambée des prix n'auront pas eu le même impact au sein de ces économies.

## *2.2 Le rôle des importations : entre sécurité alimentaire et équilibres économiques*

Le Sénégal est apparu quelque peu démuni lorsqu'en 2008 le prix international du riz a considérablement augmenté. L'épisode des « émeutes de la faim » a consacré le sentiment d'incertitude dans lequel les consommateurs vivaient, même si ces troubles ont été déclenchés par un ensemble de dérèglements socio-économiques. Les politiques économiques sénégalaises n'ont pas pu prévoir (à temps du moins) l'explosion du prix du riz, d'autant que la filière évoluait sur un sentier d'équilibre orienté à la baisse depuis quasiment 1994, date de la dévaluation du franc CFA. Par ailleurs, on sait aujourd'hui (Dufumier et Hugon, 2008) que cette flambée des prix des matières premières en général est la résultante d'arbitrages financiers sans rapport

direct avec les produits eux-mêmes. Ce contexte n'a pu que révéler une dépendance paroxystique aux importations de riz, et par là-même aux variations de prix, ce qui a considérablement déstabilisé l'économie sénégalaise. Parallèlement, les habitudes alimentaires ont été modifiées de sorte à « réintégrer » massivement la consommation de riz, en faisant un bien primaire, indispensable. Le riz n'a que très peu de produits substituts, cette substitution étant différente selon que l'on vit en ville ou dans des zones rurales.

Le Mali est non seulement gros producteur de riz, mais de plus la préférence des consommateurs va au riz local. Les importations de riz n'interviennent qu'en complément des stocks nationaux, pour faire face aux pénuries. Nous sommes donc dans un environnement économique beaucoup moins ouvert et sensible aux fluctuations internationales du prix riz. Les mesures économiques maliennes atténuent l'impact des fluctuations international en supprimant les taxes sur les productions locales. Nous sommes en présence d'un marché « protégé » des évolutions extérieures. Ainsi, la flambée du prix international du riz n'aura pas les mêmes répercussions qu'au Sénégal. Ne portant que sur un stock d'ajustement, les variations de prix internationales n'ont pas un impact très fort : les importateurs s'organisent de sorte à ne pas répercuter ces hausses exogènes, soit en retardant les achats de produits importés, soit en écoulant les stocks antérieurs.

Ces deux comportements distincts, entre le Sénégal et le Mali, nous permettent d'étudier les différents régimes de transmission des prix et ainsi mettre au point la procédure économétrique capable de les restituer.

### **3. Méthodologie de la transmission des prix : une analyse économétrique du degré de dépendance des économies**

Qu'il s'agisse du Sénégal ou du Mali, une répercussion attendue de la flambée des prix du riz est une contagion aux autres produits connexes (les autres céréales, les autres produits alimentaires...). C'est pourquoi nous avons mené une analyse économétrique en deux phases (Rapport FARM, 2009) :

- une transmission « verticale » : la transmission des fluctuations du prix international au prix du riz local,
- une transmission « horizontale » : la transmission entre prix local du riz et prix de produits substituts.

La transmission se caractérise par une évolution similaire entre plusieurs marchés, plusieurs séries de prix, etc. Elle s'exprime dans le temps : une modification du niveau du prix international du riz, par exemple, se transmettra aux marchés nationaux après un certain délai. Ces délais, qui nous renseignent sur les comportements des acteurs économiques et politiques, s'expliquent par :

- La circulation de l'information : sur le marché international, du marché international aux échanges, des négociants aux importateurs, des importateurs aux commerçants locaux. Chaque étape du processus d'échange est ainsi affectée.
- L'inertie d'anticipation des agents : lorsque les importateurs ont connaissance d'une modification du prix international, ils ne la répercutent pas instantanément. S'il s'agit d'une baisse du prix, ils préféreront reconstituer leurs stocks à moindre coût et ainsi se prémunir contre un retournement du marché ; s'il s'agit d'une hausse des prix, ils préféreront écouler leurs stocks de sorte à ne pas perdre trop d'argent et ne pas condamner le marché.
- L'inertie d'adaptation des agents : du côté des consommateurs, les modifications de prix ne sont pas non plus intégrées instantanément. Les habitudes de consommation ont une force d'inertie telle que les consommateurs vont, dans un premier temps, tenter de s'accommoder des modifications du marché de sorte à conserver leur niveau (et variété) de consommation. Ce n'est que lorsque ce maintien atteindra un coût insupportable économiquement que les consommateurs accepteront de revoir leur panier de consommation.

Ces délais, qu'ils portent sur le physique ou sur l'adaptation des acteurs, apparaissent à des vitesses et une ampleur différentes. La transmission n'est donc pas simple à analyser : elle peut avoir des effets à des termes relativement courts, mais également induire des résonnances à long terme et déplacer définitivement le marché.

Une étude dynamique, comme celle des mécanismes de transmission, ne peut s'affranchir du temps : est-ce que les prix suivent une tendance déterministe à la hausse ? Auquel cas, ils ont un fonctionnement relativement autonome, exogène. Les séries de prix sur le marché national absorbent-elles les chocs exogènes survenus dans l'espace international ? Représentent-elles des produits substituables ou non à un moment donné du temps ? Retrouvent-elles leur niveau initial ? À la frontière entre l'économique, le politique et l'évaluation, ces questions nous



conduisent aux travaux de Granger sur la causalité, la cointégration et les modélisations qui en découlent.

### 3.1 Une relecture des travaux de Granger : de la cointégration à la transmission

L'étude de la transmission invite à rechercher si des variables (séries temporelles) ont des comportements proches au cours du temps. S'il y a effectivement transmission entre les variations du prix international du riz et le prix du riz sur les marchés locaux, alors la transmission devrait produire les mêmes *déformations* entre le prix international et le prix local. Ces évolutions similaires sont repérables en économétrie par une relation de cointégration (Granger, 1981).

#### 3.1.1 *Rappels méthodologiques :*

Dans l'article de 1987, «*Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation, and Testing* », Granger et Engle reprennent les travaux pionniers de Granger (1981) sur la cointégration. L'idée centrale du concept de cointégration est qu'une combinaison linéaire de deux séries temporelles intégrées d'ordre  $d$  peut, sous certaines conditions, être intégrée d'un ordre inférieur.

Nous nous situons ici dans le cadre d'une relation de cointégration bivariable. Si nous nous reportons aux travaux de Yule (1927) :

$$Y_t \approx I(d), \text{ alors } \Delta^d Y_t \approx I(0)$$

est l'écriture d'un processus intégré d'ordre  $d$  stationnarisé, et si  $Z_t = (1-B)^d Y_t$  est stationnaire d'ordre 2, alors  $Z_t$  est dit intégré d'ordre 0 :  $Z_t \approx I(0)$ . Ainsi, la cointégration peut être formalisée par :

$$\text{Soit } Y_t \approx I(d) \text{ et } X_t \approx I(d), \text{ alors } \exists Z_t = Y_t - \alpha' X_t / Z_t \approx I(d-b) \text{ avec } (d-b) < d$$

où les processus de départ sont intégrés du même ordre.

Si nous prenons le cas particulier où les séries sont intégrées d'ordre un, alors la relation de cointégration devient<sup>3</sup> :

$$\text{Soit } Y_t \approx I(1) \text{ et } X_t \approx I(1), \text{ alors } \exists Z_t = Y_t - \alpha' X_t / Z_t \approx I(0)$$

Granger (1981) nomme cette nouvelle variable,  $Z_t$ , « erreur d'équilibre ». Elle représente l'équilibre de long terme du système  $(Y_t, X_t)$ , et s'annule lorsque ce système est sur sa trajectoire

---

<sup>3</sup> Nous nous basons strictement sur les développements de Granger et Engle (1987).

d'équilibre (ou « cible ») et prend des valeurs différentes de 0 dès que le système évolue en dehors de cette trajectoire. La cointégration, telle que conceptualisée par Granger, sous-tend l'idée que :

- l'erreur d'équilibre ne peut que rarement s'éloigner de la valeur 0 si  $Z_t$  est de moyenne nulle,
- $Z_t$  coupera souvent cette ligne 0 (la cible).

Lorsque Granger et Engle énoncent les propriétés des variables cointégrées et leurs représentations, ils utilisent la représentation de Wold dans le cas multivarié (1987, p.255) :

$$(1 - B)X_t = C(B)\varepsilon_t,$$

où  $\varepsilon_t$  est un bruit blanc, puis reprennent l'écriture de la variable de cointégration :  $Z_t = \alpha' X_t$  en spécifiant qu'il s'agit d'une série temporelle purement stationnaire, non déterministe, de dimension  $r$  qui a une représentation moyenne mobile inversible. En multipliant  $\alpha$  fois cette représentation moyenne mobile, il vient :

$$(1 - b)Z_t = (\alpha' C(1) + (1 - B)\alpha' C^*(B))\varepsilon_t \text{ qui peut aussi s'écrire :}$$

$$(1 - B)Z_t = \alpha'(1 - B)x_t = \alpha' C(B)\varepsilon_t, \text{ sachant que } \varepsilon_t \text{ est un bruit blanc.}$$

Alors, la série  $Z_t$  est stationnaire si  $\alpha' C(1) = 0$ .

La connexion des auteurs avec la représentation à correction d'erreur s'effectue par l'insertion de la relation de long terme (la relation de cointégration) dans l'écriture dynamique (1987, p.254) :

*Un vecteur de séries temporelles  $x_t$  a une représentation à correction d'erreur s'il peut se mettre sous la forme :*

$$A(B)(1 - B)x_t = -\gamma z_{t-1} + u_t$$

*où  $u_t$  est un bruit blanc, avec  $A(0) = I$ ,  $A(1)$  a tous ces éléments finis,  $z_t = \alpha' x_t$ , et  $\gamma \neq 0$ .*

Dans le cas bivarié, le modèle s'écrit :

$$\Delta X_t = \gamma_1 z_{t-1} + \sum_i \beta_i \Delta X_{t-i} + \sum_j \delta_j \Delta Y_{t-j} + d_1(L)\varepsilon_{X_t}$$

$$\Delta Y_t = \gamma_2 z_{t-1} + \sum_i \beta'_i \Delta X_{t-i} + \sum_j \delta'_j \Delta Y_{t-j} + d_2(L)\varepsilon_{Y_t}$$

$$\text{Avec } \gamma_i < 0 \text{ pour } i = 1, 2 \text{ et } |\gamma_1| + |\gamma_2| \neq 0$$

L'avantage du modèle à correction d'erreur est de décomposer :

- les variations de court terme :  $\Delta X_t, \Delta Y_t$
- les forces de rappel à l'équilibre :  $\gamma_i$
- l'équilibre de long terme (relation de cointégration) :  $z_{t-1}$

Toute la dynamique du processus est exploitée.

Ainsi, le concept de cointégration identifie des relations évolutives (quasi) similaires entre deux ou plusieurs variables. La relation de cointégration capte cette relation de long terme en (quasi) équilibre autour duquel le système évolue. Cette relation peut alors être assimilée à une relation d'équilibre de long terme, à une cible vers laquelle le système revient dès qu'il s'en écarte. La dynamique de long terme est stable, tandis que la dynamique de court terme est une « force de rappel » qui joue dans le sens d'un retour à l'équilibre. L'avancée de Granger (1983) puis Engle et Granger (1987) a porté sur l'expression du concept de cointégration et notamment sur la liaison entre cointégration et modèle à correction d'erreur. Ainsi, le théorème de représentation indique, entre autres choses, que les données générées par un modèle à correction d'erreur sont cointégrées.

### *3.1.2 L'expression économétrique de la transmission*

L'existence d'une relation de cointégration entre deux séries ou plus témoigne d'une transmission parfaite : une même évolution de long terme, au cours de la période observée. Dans ce cas, les séries cointégrées indiquent que l'on a une dynamique de court et de long terme quantifiable : la transmission existe et peut être qualifiée de (quasi) parfaite. On peut alors estimer ces dynamiques temporelles par un modèle à correction d'erreur (VECM). Cependant, la transmission n'est que rarement parfaite en économie. Une transmission imparfaite se manifestera par l'absence d'une relation de cointégration – qui indique une relation de long terme entre les séries – et par l'existence de relations causales significatives à différentes périodes (retards) entre ces séries. Si les séries ne sont pas liées par une relation de cointégration, le VECM – qui, lui, générera des séries cointégrées – produira l'estimation d'une relation dynamique qui ne correspond pas au phénomène étudié puisqu'il n'y a pas de relation de long terme commune entre elles.

### ***De la causalité au modèle VAR : l'expression des dynamiques de court terme***

Depuis les travaux de Granger (1969), popularisés par Sims (1972, 1980), le rôle de la causalité en modélisation dynamique est devenu évident. Si la cointégration n'existe que dans quelques cas particuliers de transmission économique, la causalité demeure la pierre angulaire de l'analyse. Lorsqu'en 1980, Sims développe le modèle Vectoriel Autorégressif (VAR), il exploite les relations causales temporelles (instantanées et

retardées) entre les variables. L'originalité de Sims est de déplacer l'analyse de causalité de Granger (1969) dans le futur : on peut alors utiliser les relations causales pour la prévision.

Si donc la transmission économique ne se réalise qu'exceptionnellement de façon parfaite (existence d'une relation de cointégration), en revanche la causalité doit exister de façon certaine entre les séries pour qu'il y ait transmission quelle qu'en soit l'intensité (Granger et Newbold, 1974). Dans ce cas il semble opportun de construire un modèle VAR et de vérifier les liaisons causales entre les variables, leur sens, leur temporalité. Bien entendu, il ne sera question alors que de relations dynamiques de court terme, la relation de long terme ayant été rejetée par l'absence de cointégration. À la lecture des coefficients du modèle, l'économiste sera à même d'évaluer l'intensité de cette transmission et sa durabilité. Contrairement au modèle à correction d'erreur, nous n'obtenons pas deux coefficients « globaux », l'un pour la relation de court terme et l'autre pour la relation de long terme. Cependant, l'une des richesses du modèle VAR est de produire une matrice des coefficients dynamiques qui pourra ensuite se prêter à l'exploitation de la dynamique du modèle. Nous pressentons d'ores et déjà les différentes implications d'ordre politico-économique selon le degré et la nature de la transmission telle qu'analysée par l'économétrie.

### ***Du modèle VAR aux fonctions de réponse impulsionnelles : vers une « mesure » de la transmission imparfaite***

Depuis les travaux de Lütkepohl et Reimers en 1992, l'un des intérêts du modèle VAR est de pouvoir être prolongé par une analyse des fonctions de réponse impulsionnelle (les chocs). Ces fonctions proposent des descriptions temporelles de la dynamique d'un système. On introduit de façon exogène un choc (une modification unitaire d'une ou des variables explicatives) dans le système ; on étudie ensuite l'ampleur de la déviation introduite dans le système, au cours du temps. Fève soulève une difficulté :

*« [...] les estimations des réponses aux chocs sont très sensibles aux choix de spécification (nombre de retards, variables en niveau ou en différence) et sont souvent très peu précises : les intervalles de confiance des réponses sont très larges de sorte que l'exercice quantitatif possède un contenu informatif relativement pauvre » (2005, p.157).*

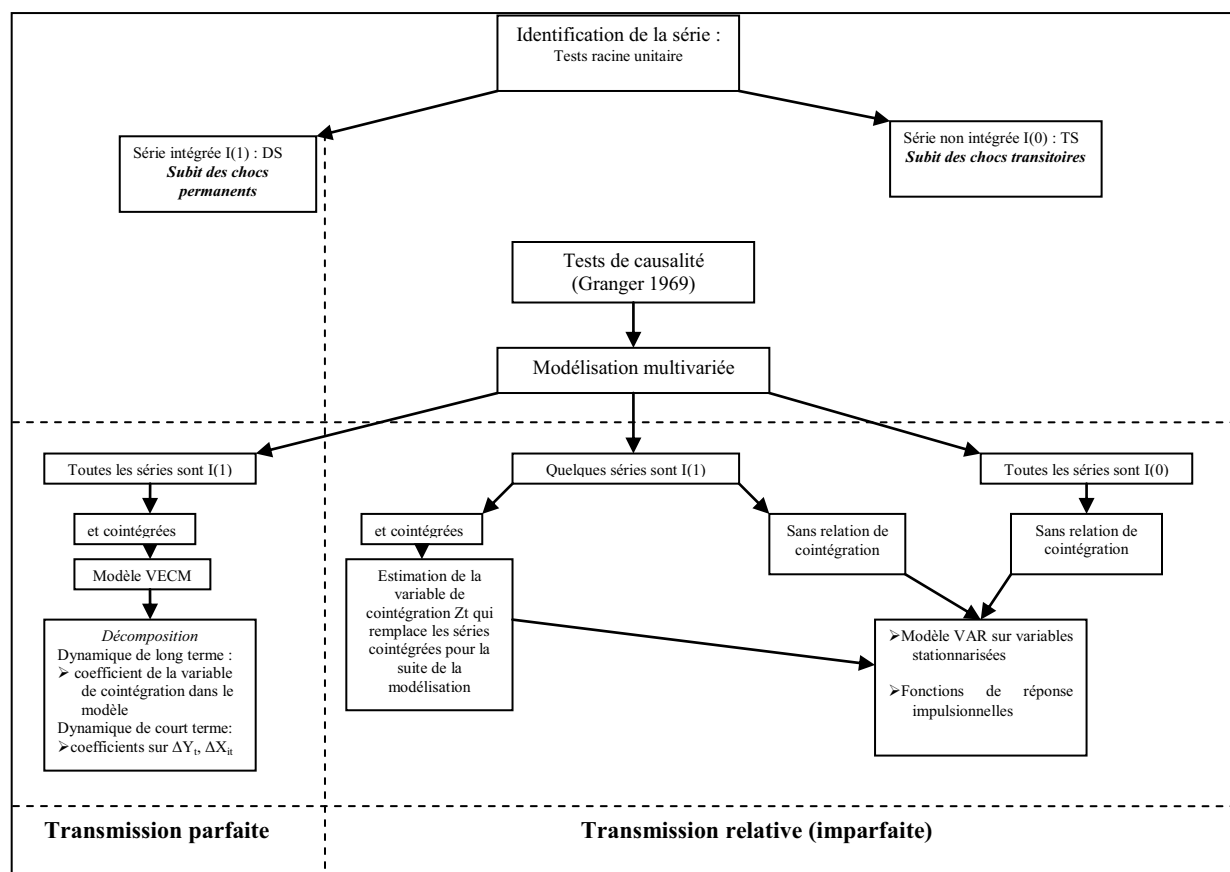
Ce constat n'est pas strictement réservé aux fonctions de réponse impulsionnelle. Toute l'estimation économétrique, parce qu'elle raisonne dans un univers probabiliste, est empreinte, peu

ou proue, d'imprécision. Cependant, les « résultats » de ces fonctions, bien que quantitatifs, gagneraient à être utilisés comme « indicateurs » d'évolution, de mouvement, bien plus que comme « valeurs absolues ». Effectivement, les intervalles de confiance sont souvent larges. Mais, est-ce que pour autant ils empêchent l'économiste de *se faire une idée* sur le degré de réaction du système ? Les modèles VAR et leurs extensions ont été conçus par Sims pour répondre aux faiblesses relatives de la modélisation structurelle. Sims cherchait alors une autre voie de modélisation – que l'on a qualifiée abusivement de « non structurelle » – ayant des propriétés *représentatives des comportements* à l'intérieur d'un système. Les modèles VAR étaient une réponse à une modélisation temporelle descriptive. Ainsi, il semble qu'une procédure de modélisation adéquate pour analyser la transmission des prix consiste en l'enchaînement d'une vérification de cointégration entre les séries, laquelle vérification conditionnera le choix du bon modèle dynamique et par la suite le choix des actions politico-économiques<sup>4</sup>. Nous utilisons dans cet article l'organigramme que nous avons proposé sur la transmission des prix pour la Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde (Rapport FARM, 2008 et 2009). Cet organigramme envisage les différents cas possibles de transmission :

**Graphique 1 – Organigramme pour l'étude des mécanismes de transmission**

---

<sup>4</sup> Les analyses seront menées selon cet organigramme et reportées en annexes.



Meuriot *et al.* (2011)

### 3.2 Analyse de la transmission des fluctuations du prix international<sup>5</sup> : Sénégal *versus* Mali

L'histoire du Sénégal et du Mali a conduit ces deux pays à des situations de dépendance contrastées envers le riz. La modélisation dynamique proposée a pour objectif d'identifier et de comprendre les mécanismes de transmission, leur existence et surtout leur degré. Le travail économétrique a été réalisé parallèlement pour le Sénégal et le Mali. L'étude a porté sur la transmission exogène entre le prix international du riz et le prix du riz importé, puis sur la transmission endogène du prix du riz importé sur les autres céréales. Les analyses ont été réalisées en deux phases :

- La transmission prix internationaux du riz / prix du riz importé (verticale),
- La transmission prix du riz importé / prix des autres céréales (horizontale).

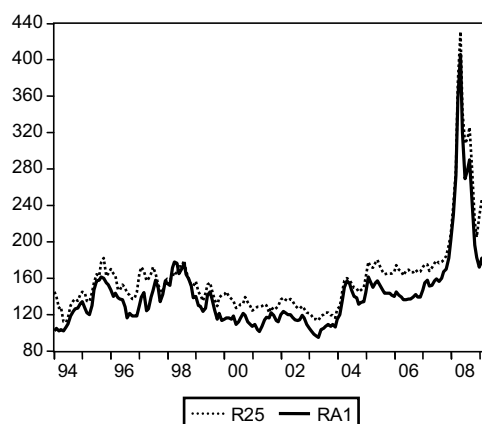
<sup>5</sup> Les données sont issues du rapport pour la Fondation FARM (2009). Il s'agit des données produites par Thai Rice Exporter Association (OSIRIZ) pour les prix internationaux du riz (R25 et RA1), les prix locaux étant spécifiés dans l'étude.

L'avantage est de distinguer entre les différentes formes – et les différents lieux – de transmission. L'analyse dynamique, qui couvre la période 2007 / 2009 (en données mensuelles), a produit toute une déclinaison de transmissions à partir du modèle VAR – identification des produits et des marchés en interrelation, délais, degrés de pénétration des variations internationales dans les économies agricoles locales... –, les fonctions de réponse impulsionnelle ont révélé l'impact de la transmission et surtout l'incidence temporelle sur les marchés agricoles.

### ***Les évolutions des prix internationaux du riz***

L'évolution du prix international du riz, qu'il s'agisse de la brisure 25 % (R25) ou 100 % (RA1), a connu une longue période de stabilité depuis janvier 1994 (date de la dévaluation du franc CFA). La flambée qui s'est produite en 2007 / 2008 peut aujourd'hui s'interpréter comme un « choc », un accident, puisque les séries (R25 et RA1) ont quasiment retrouvé leur niveau antérieur :

**Figure 1 – Évolution mensuelle des prix internationaux du riz de janvier 1994 à mai 2009 en franc CFA**



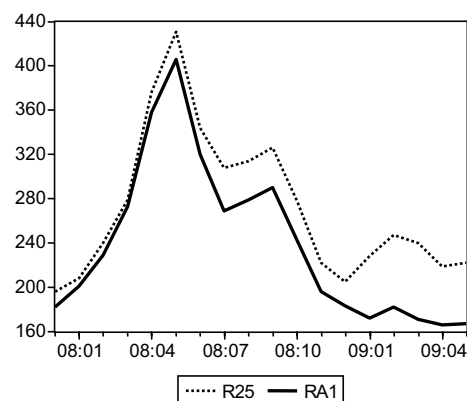
Certes, l'impact du choc aura été violent : la croissance extrêmement rapide des prix internationaux du riz a été suivie d'une chute quasiment aussi brutale. Cette configuration produit le champ idéal pour une étude de transmission : bien que la plupart des prix domestiques étudiés n'aient pas enregistré de chocs d'une telle ampleur, l'analyse dynamique a révélé des fluctuations de court terme.

La flambée du prix international du riz a indubitablement déstabilisé les économies nationales : toutes les séries analysées ont structurellement changé de nature. Alors que la plupart des

séries de prix nationaux étaient stationnaires (sans mémoire et ne subissant que temporairement des modifications extérieures), leur évolution depuis le choc est devenue purement aléatoire : elles ont maintenant une mémoire, c'est-à-dire que toute modification de prix produit un effet permanent sur la série. Ce phénomène traduit une forte instabilité des marchés analysés qui ont perçu peu ou prou la variation du prix international du riz. Cependant, ce chaos n'est pas seulement dû au prix du riz. Bien d'autres facteurs devraient être introduits dans l'analyse, notamment le prix de l'énergie qui modifie considérablement les coûts de transport. Mais la période relativement courte de la flambée des prix ne nous permet pas actuellement de l'introduire dans les modèles.

Au cours du choc, période qui s'étend globalement de décembre 2007 à mai 2009, les prix internationaux du riz (R25 : brisure 25 % et RA1 : brisure 100%) ont suivi une même évolution. Ils ont connu une croissance spectaculaire jusqu'en mai 2008, puis ont chuté ensuite, avec un soubresaut à la hausse en août et septembre de la même année. Aujourd'hui, ces prix ont retrouvé leur niveau d'avant la surchauffe.

**Figure 2 – Évolution mensuelle des prix internationaux du riz de décembre 2007 à mai 2009 en franc CFA**



Le choc de 2008 aura été extrêmement violent d'autant que la chute s'est produite brutalement et dans un délai très court. On enregistre six mois de hausse au cours desquels le prix a été multiplié par 2.3, soit une hausse de plus de 120 % (+ 20 % par mois en moyenne). Puis de juin 2008 à janvier 2009, ces mêmes prix ont chuté au rythme de 15 % par mois. Cependant, en occultant la période d'août à septembre 2008 au cours de laquelle les prix sont légèrement repartis à la hausse, alors la chute se sera produite au même rythme que la hausse.



### 3.2.1 Transmission verticale des fluctuations du prix international au prix du riz importé au consommateur

L'analyse de la transmission verticale (du prix international vers le prix du riz importé) donne des résultats contrastés entre les deux pays observés : le Sénégal et le Mali. Comme on pouvait s'y attendre, le Sénégal (gros importateur de riz) est sensible aux fluctuations du prix international, tandis que le Mali (producteur de riz) a su s'en protéger.

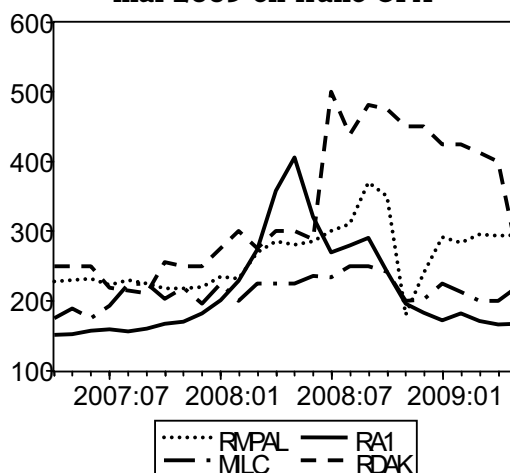
#### *Le Sénégal : une forte transmission*

Le prix international retenu pour le Sénégal est celui de la brisure 100% (RA1). Les autres séries de prix sont :

- le prix au consommateur du riz importé à Dakar (marché principal du Sénégal) : RDAK,
- le prix au consommateur du riz importé à Mpal (marché à l'intérieur du pays) : RMPAL,
- le prix au consommateur du mil : MILC

Le Sénégal est le seul pays à enregistrer une transmission des variations internationales du prix sur son marché intérieur du riz importé. On note cependant un décalage dans le temps entre les mouvements internationaux et les répercussions sur les deux marchés de Dakar et de Mpal.

**Figure 3 – Évolution mensuelle des prix du riz et du mil de d'avril 2007 à mai 2009 en franc CFA**



Le prix international a une évolution plus chaotique que les autres séries. Les séries de prix du riz importé enregistrent le choc du prix international avec un retard conséquent (2 mois à Dakar, 4 mois à Mpal). Dakar réagit plus vite que Mpal qui semble relativement préservé. Ainsi le marché enregistre des dérèglements. Des à-coups importants apparaissent sur les marchés de Dakar et de Mpal plusieurs mois après le pic du prix

international. Il est intéressant de voir qu'au point d'inflexion du prix international (en mai 2008), les prix à Dakar et à Mpal sont plutôt bas et dans une phase de relative stabilité.

L'analyse dynamique a conduit à déceler une relation d'équilibre de long terme<sup>6</sup>. Il existe un effet de transmission durable entre :

- Le prix international du riz et le prix sur le marché de Dakar. La « force de rappel » est forte : plus de 39%. Les fluctuations récentes du prix international du riz ont eu des répercussions rapides sur le marché de Dakar.
- Il y a aussi une transmission durable des fluctuations du prix international sur le marché de Mpal. Cette relation est très faible et n'apparaît dans la dynamique de court terme que de façon sporadique. Nous sommes plutôt là sur une transmission faible de type indirecte des fluctuations internationales sur le marché de Mpal, due essentiellement à un ajustement des prix entre les deux marchés locaux (Dakar et Mpal).
- Nous avons également testé la réactivité de transmission entre les deux marchés de Dakar et de Mpal : il y a une relation de long terme forte entre les deux marchés mais la dynamique n'apparaît que tardivement : au bout de six mois. La transmission est extrêmement lente dans le temps. On devrait plutôt voir là un ajustement des prix entre les différents marchés locaux qu'une influence des fluctuations du prix international.

Les observateurs sénégalais confirment que depuis la crise de 2008, le niveau élevé des prix du riz importé a influencé celui des prix du riz local. La bonne production enregistrée en 2008/09 a permis une pénétration du riz local décortiqué jusque dans des régions lointaines de la zone de production (Diourbel et Tamba). Soulignons que le riz local est devenu très compétitif par rapport au riz importé brisé tant en qualité qu'en termes de prix.

#### *Le Mali : une absence de transmission*

Le prix international retenu pour le Mali est celui de la brisure 25% (R25). Les autres séries de prix sont :

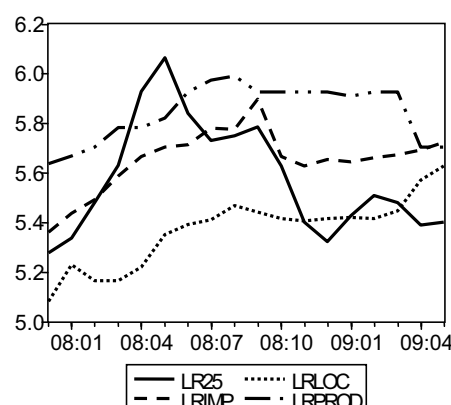
- le prix au producteur du riz à Niono (région de Ségou) : RPROD,
- le prix au consommateur du riz local à Bamako (marché de Médine) : RLOC,
- le prix au consommateur du riz importé à Bamako (marché de Médine) : RIMP

---

<sup>6</sup> Les résultats économétriques sont présentés en annexe 1.

Dans la période récente, le marché malien est caractérisé par une évolution erratique.

**Figure 4 – Évolution mensuelle des prix du riz de décembre 2007 à mai 2009 en franc CFA**



Bien que toutes les variables soient intégrées d'ordre 1, il n'existe pas de relation de cointégration entre elles<sup>7</sup>.

Les différentes séries de prix accusent des dérèglements mais qui n'appellent pas de cointégration. Au-delà du prix international qui reste le plus chahuté sur la période, on perçoit un dérèglement plus important sur le prix du riz importé RM40 (RIMP). Le prix à la production accuse un choc de moindre ampleur : le pic se produit en août 2008. Ensuite le prix semble évoluer par à-coups comme si les acteurs « observaient » l'évolution. C'est ce qui expliquerait ces décrochages par palier : de septembre 2008 à mars 2009, puis d'avril à mai 2009. Au terme de la période, le prix à la production retrouve son niveau initial, comme le prix international.

Les pics sur les séries de prix du riz ne se produisent pas à la même date : mai 2008 pour le prix international, août 2008 pour le prix à la production, septembre 2008 pour le prix du riz importé. Le prix à la consommation reste orienté à la hausse mais à un rythme peu élevé. Les négociateurs ont dû agir de sorte à contenir la hausse du prix du riz pour ne pas condamner le marché.

L'analyse dynamique n'a décelé ni relation tendancielle (cointégration), ni dynamique de court terme (non-significativité des coefficients VAR). Sur quatre mois, une seule relation causale est apparue : du prix du riz international (LR25) vers le prix à la consommation (LRLOC) avec un trimestre de décalage. Le marché, dans la période récente, a adopté un comportement de protection par rapport aux fluctuations extérieures.

<sup>7</sup> Les résultats économétriques sont présentés en annexe 2.

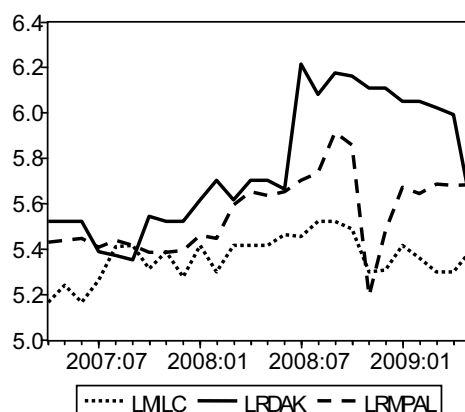
### 3.2.2 Transmission horizontale : les fluctuations du prix du riz importé aux prix des autres produits alimentaires

Aucun des deux pays analysés n'a « subi » l'évolution haussière du prix international du riz sur le prix des produits locaux. Il n'y a donc pas à attendre de mécanismes de transmission dans ces économies. Dans les deux cas, il s'agit d'un renforcement du rôle du local et donc d'un détachement par rapport à une dépendance aux importations. Mais les différents scénarios éclairent sur les pratiques nationales.

Qu'il s'agisse du Sénégal ou du Mali, nous observons une déconnexion des marchés des produits locaux par rapport à la flambée du prix international du riz.

*Le Sénégal* est le pays le plus permissif aux fluctuations du prix international du riz. C'est aussi le pays le plus dépendant des importations de riz pour satisfaire la demande nationale : cette céréale est consommée par la quasi-totalité de la population lors du repas de midi. L'importance accordée à cette céréale peut expliquer la préoccupation des politiques à palier la difficulté d'approvisionnement. Le marché étudié met en relation les deux marchés de riz importé que sont Dakar et Mpal en regard du marché du mil (prix au consommateur).

**Figure 5 – Évolution mensuelle des prix du riz et du mil d'avril 2007 à mai 2009 en franc CFA**

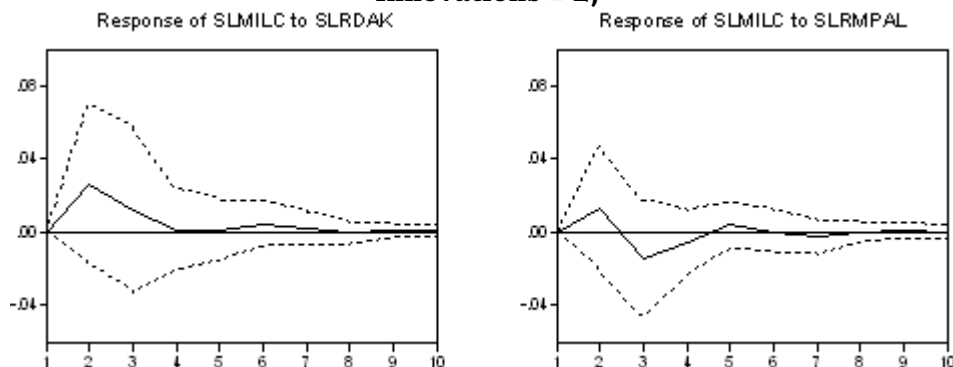


Bien que les marchés du riz importé (Dakar et Mpal) aient enregistré les fluctuations du prix international, le prix du mil à la consommation apparaît beaucoup plus stable. C'est la seule série stationnaire dans ce marché, donc sans mémoire et retrouvant rapidement son état initial.

L'analyse dynamique, qui ne peut porter que sur un modèle VAR entre ces trois séries de prix, démontre une déconnexion entre

les marchés du riz importé et celui du mil. Les fonctions de réponse impulsionnelle en témoignent :

**Figure 6 – Fonctions de réponse impulsionnelle (Cholesky One S. D. Innovations  $\pm 2$ )**

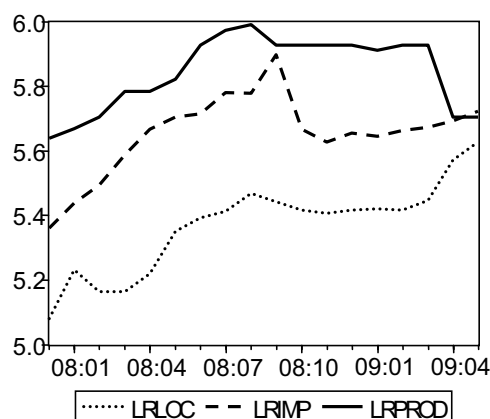


Le prix du mil n'est absolument pas lié au prix du riz importé. Le modèle VAR ne détecte aucune relation dynamique significative entre ces séries. Les fonctions de réponse impulsionnelle décrivent cet état : l'information des prix du riz importé sur les marchés sénégalais est transmise, mais n'affecte pas le prix du mil (la fonction de réponse réagit mais non significativement). Les marchés de ces deux céréales sont étanches. De fait, les produits ne sont pas substituables.

#### *Le Mali :*

Nous disposons ici de productions locales de riz. L'analyse portera donc sur différents types de marchés (importation, production et consommation locales) pour le produit riz. La production locale est préférée et le riz importé sert essentiellement de variable d'ajustement.

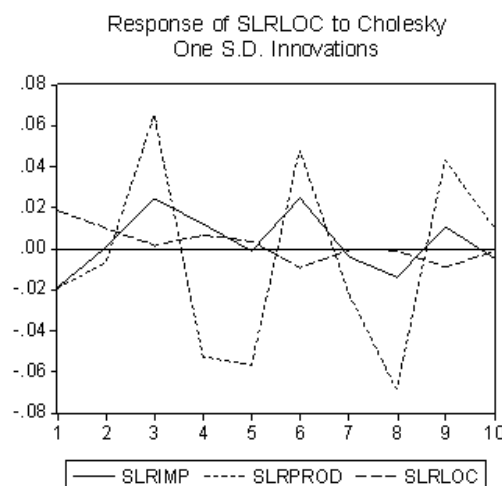
**Figure 7 – Évolution mensuelle des prix du riz importé et local de décembre 2007 à mai 2009 en franc CFA**



Le prix du riz importé a une évolution complètement différente des prix du riz local. Notons également que depuis mars 2009, les prix à la production et à la consommation du riz local se resserrent. Ce phénomène converge avec la fin de la chute du prix international du riz. C'est bien là le seul effet de la hausse du prix international du riz de 2008.

Bien que toutes les séries soient intégrées d'ordre 1, il n'existe aucune relation de cointégration entre les séries. Nous procédons donc à l'analyse des dynamiques de court terme.

**Figure 8 – Fonctions de réponse impulsionnelle (Cholesky One S. D. Innovations  $\pm 2$ )**



L'analyse dynamique indique que le prix à la consommation du riz local (LRLOC) entend celui du riz importé (LRIMP) avec deux mois de décalage, et celui du riz produit localement (LRPROD) avec trois mois de décalage. La relation avec le prix du riz importé est de type « suiveur », tandis qu'elle est inverse par rapport au prix du riz produit localement. Les deux séries de prix du riz importé et du riz produit localement induisent un cycle de quatre mois sur le prix du riz à la consommation : ce cycle illustre le comportement des acteurs du côté de l'offre qui ne modifient pas leurs prix dès l'annonce des modifications internationales mais attendent plusieurs mois de sorte à assurer la stabilité du marché malien. Ce constat est confirmé par l'ampleur relativement stable au cours du temps de ces deux cycles. Ainsi, les marchés locaux enregistrent l'information mais l'effet d'annonce est ponctuel et sans conséquence déstabilisatrice bien au contraire. Cet effet, conjugué au rapprochement des prix à la production et à la consommation,

renforce l'hypothèse de résistance (préférence) du riz local et surtout de statut de variable d'ajustement du riz importé.

La nature de la transmission est par conséquent différente selon le pays observé. Nous pouvons la résumer ainsi :

	Sénégal	Mali
Transmission verticale (du prix du riz international au prix du riz local)	forte	absence
Transmission horizontale (du prix du riz local aux prix des autres vivriers)	Aucune. Déconnexion des marchés des autres vivriers.	Résistance aux fluctuations importées de l'extérieur et préférence pour les produits locaux

#### **4. Conséquences de la transmission des prix dans les décisions économiques et politiques**

Les analyses économétriques ont conduit à des résultats disparates selon le type de transmission étudié. Ces résultats sont l'expression des dynamiques qui opèrent sur les différents marchés et traduisent par conséquent les comportements des acteurs. Nous devons maintenant traduire et exploiter ces résultats en termes d'orientation des politiques publiques. Le constat d'une transmission polymorphe rend compte de diverses situations. Elle renvoie ainsi à un ensemble d'actions *ad hoc* de la part des acteurs.

À partir de l'étude du Sénégal et du Mali, qui incarnent des situations opposées en matière de riz, nous avons pu évaluer toutes les formes de transmission depuis la transmission parfaite – dans le cas du Sénégal entre le prix international du riz et le prix du riz importé – jusqu'à l'absence de transmission lorsque nous avons analysé les marchés de produits substitués. Si nous analysons du point de vue économique ces résultats, alors nous percevons que plus la transmission est forte, plus la contrainte extérieure est forte ; de fait, les marges de manœuvre sont réduites pour les acteurs. À l'inverse, une absence de transmission se traduira par une liberté parfaite pour les acteurs puisqu'aucune contrainte extérieure n'intervient dans l'organisation du marché considéré. Entre ces cas extrêmes apparaît toute une diversité de situations de transmission plus

difficiles à qualifier. D'où l'intérêt d'utiliser la modélisation VAR prolongée des études de fonctions de réponse impulsionnelle. Dans nos analyses, nous avons examiné les délais d'interaction entre les différentes séries. Ces délais expriment les comportements des acteurs en révélant principalement des stratégies d'anticipation (pour les importateurs et les négociants), mais également les imperfections du marché (existence ou non de produits substituts, aléas climatiques favorables ou défavorables, etc.). Outre ces délais, nous avons bien évidemment estimé la dynamique de long terme (dans le cas de cointégration) et de court terme. L'agencement de ces différentes composantes nous donne un cadre d'analyse pour le choix des décisions de politique économique.

**Tableau 12 – Grille d'analyse des actions de politiques publiques**

	Nature de la transmission		
	parfaite	imparfaite	absence
Conséquences économiques	Dépendance totale aux fluctuations du prix international	Impact relatif des fluctuations du prix international	Indépendance totale aux fluctuations du prix international
Poids des actions de politiques publiques	Faible : <i>Dépend des conditions économiques pour s'affranchir du produit importé (ces conditions sont généralement quasi-inexistantes) Ne peuvent intervenir dans le court terme.</i>	Relatif : <i>Encourager le développement des cultures locales y compris des produits substituts. Soutien aux agricultures locales. Maintien de l'offre locale.</i>	Fort : <i>Améliorer les conditions de production et de commercialisation des produits locaux pour renforcer cette indépendance. Régulation par l'offre et la demande.</i>
Mesures économiques	Politique de stockage en fonction du niveau du prix à l'importation. Accords bilatéraux ? Promouvoir l'agriculture locale par un développement agro-économique. Diversification alimentaire du marché intérieur.	Mise en place de barrières douanières à l'importation. Suspension des taxes sur les produits locaux. Subventions en faveur de la production nationale. Politique des « stocks régulateurs »	Développement agro-économique pour améliorer les conditions de production et de commercialisation des produits locaux.
Côté court du marché	L'extérieur : contraignant pour les économies	Arbitrage sur l'influence de l'extérieur par les	Acteurs et décideurs nationaux et locaux : pas de contrainte



		acteurs et décideurs nationaux et locaux	extérieure
--	--	---	------------

Ainsi, le degré de transmission est inversement proportionnel à la liberté d'action des acteurs et des décideurs politiques. Plus la transmission est forte (parfaite), plus l'organisation du marché échappe aux intervenants et est soumise au seul côté court du marché qui devient rapidement contraignant. La grille d'interventions proposée ne vaut que pour un produit de première nécessité comme le riz en Afrique subsaharienne. Elle est cependant transposable à tous les cas de figure à condition d'observer où se situe le côté court du marché.

Dans notre étude, la transmission a permis de révéler certains jeux d'acteurs ainsi que les impacts stratégiques pour les pouvoirs publics. La grille d'analyse des actions de politique publique traduit ces résultats dans le domaine économique. La concordance entre l'organigramme économétrique et la grille d'analyse des politiques publiques est manifeste : à chaque degré-type de transmission correspond un certain nombre de mesures économiques de politique publique. Face à la diversité des situations, elle peut être une première réponse d'aide à la décision pour les décideurs publics. L'analyse de deux pays dont les positions diffèrent face à un même produit atteste non seulement de cette diversité, mais également de l'acuité de cette recherche.

## Conclusion

Il semble que la flambée du prix international du riz n'ait qu'exacerbé les relations qu'il entretenait jusque-là avec le riz importé : là où la transmission était significative, comme au Sénégal, elle s'est renforcée ; en revanche, dans les pays où cette transmission n'existait pas ou très faiblement, comme au Mali, on constate une déconnexion par rapport aux dérèglements engendrés par les fluctuations du prix international du riz. Les pays semblent refuser, ou se prémunir contre, les risques économiques de déstabilisation induits par ce chaos. La transmission n'est donc vérifiée que pour le Sénégal, et seulement sur le prix du riz importé, pays hautement dépendant des importations de riz pour satisfaire la consommation nationale.

En analysant les mécanismes de transmission à l'intérieur des économies du Sénégal et du Mali, nous pouvons conclure à une non-transmission du choc entre le prix international du riz et les marchés des produits locaux analysés. Ce que nous enseigne l'analyse économétrique est le degré de dépendance des économies par rapport au riz, mais également les stratégies d'acteurs avec l'évaluation des délais dans les mécanismes de transmission selon les marchés considérés. La grille d'analyse des politiques publiques qui en découle reprend ces éléments de sorte à orienter les actions des décideurs politiques. Ainsi, nous constatons que les économies ont joué le jeu de la protection plutôt que de l'ouverture. Là où d'aucuns pensaient que la hausse du prix international serait une manne pour les producteurs locaux, l'observation de quelques pays d'Afrique subsaharienne démontre une préférence pour la réduction de la dépendance nationale via notamment une diversification alimentaire. La hausse brutale du prix international du riz a semble-t-il exacerbé un sentiment d'incertitude dans ces économies. Leur réponse a globalement été un repli sur les produits nationaux, et la mise en place de politiques de stockage pour amortir les dérèglements éventuels. Le seul pays qui a subi un choc extérieur significatif est le Sénégal. C'est aussi le plus grand importateur de riz d'Afrique subsaharienne parmi les pays à haut niveau de dépendance. Ajoutons à cela qu'il n'y a quasiment pas de production locale, ce qui induit une « préférence forcée » pour le riz importé. Ce résultat est certainement le plus marquant : même si les fluctuations internationales du prix du riz ont eu un impact sur le prix du riz importé au Sénégal (et donc pour les consommateurs), les autres marchés ont su se protéger en jouant sur la segmentation entre les différents produits. Toutes ces informations sont cruciales pour l'intervention publique : mise en place de mécanismes de subventions, administration de prix (Cameroun), fixation des volumes d'échange...

Ainsi, les économies ont utilisées leurs produits locaux comme bouclier face à l'incertitude créée par la hausse brutale du prix international du riz. Les acteurs locaux n'ont pas pris le risque de profiter de cette situation. Les dérèglements à l'intérieur des espaces nationaux auront été jugés trop profonds par les instances politiques pour encourir ce risque. Il est vrai qu'une stratégie qui aurait pu conduire les producteurs de riz à profiter de cette rente liée à l'extérieur aurait certainement eu des répercussions considérables dans les autres secteurs de l'économie, à commencer par une pénalisation prohibitive des consommateurs. Ces comportements attestent d'une fragilité des économies nationales. Ils traduisent aussi une prise de

conscience des acteurs face aux conséquences d'une transmission sur les prix même faible.

L'étude de la transmission, si elle répond à l'organigramme proposé, doit être effectuée à différents niveaux selon l'objectif visé. Le nôtre était de comprendre les mécanismes depuis l'international jusqu'aux marchés locaux dans deux économies relativement opposées : le Sénégal et le Mali. L'analyse ainsi menée a notamment décelée les mécanismes dynamiques sous-jacents mais également les délais de réaction entre les différentes variables, les différents marchés. La valorisation économique des résultats dans une grille d'analyse des politiques publiques apporte incontestablement une aide à la décision pour les acteurs concernés. Comme nous l'avons vu, une étude de la transmission est bien plus complexe qu'il n'y paraît, notamment parce que la majorité des cas se situent en dehors des cas polaires : la transmission n'est que rarement parfaite ou absente. Toute la subtilité consiste à estimer la diversité des situations de transmission imparfaite. L'analyse gagnerait à intégrer d'autres variables telles que les quantités stockées et consommées, et le prix de l'énergie. Mais actuellement, l'étroitesse de la période d'observation nous empêche de conduire raisonnablement ce travail.

## Références

- Amin, S. (1969), *Le monde des affaires sénégalais*, Editions de Minuit, Paris.
- Barry, B. (1998), *La Ségambie du XVe au XIXe siècle – Traite négrière, Islam et Conquête coloniale*, Collection « Racines du présent », L'Harmattan, Paris, 432 p.
- Barry, A.W. – Diarra, S.B. – Diarra, D. (1998), « Promoting malian price rice exports in the subregion », African Economic Policy, Research Report, United States Agency for International Development, Bureau for Africa, Office of Sustainable Development, Washington, 29 p.
- Dufumier, M. and Hugon, P. (2008), « Les 'émeutes de la faim' : du sous investissement agricole à la crise sociopolitique », *Revue tiers Monde*, n°196 – Octobre-Décembre, pp. 927-934.

- Engle, R.F. and Granger, C.W.J. (1987), « Co-integration and Error Correction: Representation, Estimation and Testing », *Econometrica*, Vol. 55(2), pp. 251-276.
- Fève, P. (2005), « Voies de la modélisation macro-économétrique ? », *Revue française d'économie*, Vol. 20(1), pp. 147-179.
- Granger, C.W.J. (1969), « Investigating Causal Relations by Econometric Models and cross-spectral Methods », *Econometrica*, Vol. 37(3), pp. 424-438.
- Granger, C.W.J. (1981), « Some Properties of Time Series Data and their Use in Econometric Model Specifications », *Journal of Econometrics*, Vol. 16, pp. 121-130.
- Granger, C.W.J. (1983), « Co-integrated Variables and Error-Correcting Models », UCSD Discussion Paper. San Diego.
- Granger, C. J. W. (1986), « Development in the Study of Cointegrated Economic Variables », *Oxford Bulletin of Economic and Statistics*, Vol. 48(3), pp. 213-228.
- Granger, C.W.J. and Newbold, P. (1974), « Spurious Regression in Econometrics », *Journal of Econometrics*, Vol. 2, pp. 111-120.
- Hamilton, J.D. (1990), « Analysis of time series subject to changes in regime », *Journal of Econometrics*, Vol. 45, pp. 39-70.
- Janin, P. (2008), « "Le soleil des indépendances (alimentaires)" ou la mise en scène de la lutte contre la faim au Mali et au Sénégal », *Hérodote* 2008/4, n°131, pp. 92-117.
- Lançon, F. and Mendez del Villar, P. (2008), « La flambée des prix mondiaux du riz : crise conjoncturelle ou mutation durable ? », *Hérodote* 2008/4, n°131, p. 156-174.
- Lütkepohl, H. and Reimers, H-E. (1992), « Impulse response analysis of cointegrated systems », *Journal of economics dynamics and control*, Vol. 16, pp. 53-78.
- Maïga, M. (1995), « Le bassin du fleuve Sénégal - De la Traite Négrière au Développement sous-régional auto-centré », Collection « Afrique 2000 », L'Harmattan, Paris, 320 p.
- Meuriot V., Temple L., Madi A. (2011), « Faible transmission des prix internationaux aux marchés domestiques : le poids des habitudes alimentaires au Cameroun », *Economie Appliquée*, tome LXIV, n°3, septembre 2011, p. 59-84.
- Meuriot V., Lançon F., Diallo A.S. (2009) : *L'imparfaite transmission des prix mondiaux aux marchés agricoles d'Afrique subsaharienne*, Rapport pour la Fondation FARM, Conférence « Prix et risques de marché : les agriculteurs face à la volatilité des cours », Paris 23 et 24 novembre 2009.
- Meuriot V., Lançon F., Diallo A.S. (2008) : *La transmission de la des prix internationaux des produits agricoles dans les marchés africains*, Rapport pour la Fondation FARM, Conférence « Conférence « Prix

- agricoles : perspectives à moyen terme et implications pour les producteurs et les politiques publiques », Paris 15 & 16 décembre 2008.
- Sims C. (1972) « Money, Income and Causality », *American Economic Review*, 62, p. 540-552.
- Sims C. (1980) « Macroeconomics and reality », *Econometrica*, 48(1), p. 1-48.
- Yule, J. (1927), « One method of Investigating Periodicities in Distributed Series with Special Reference to Wolfer's Spot Numbers », *Journal of the Royal Statistic Society*, London. Vol. A, n°226, pp.267-298.

## Annexes

### Annexe 1 – Analyse dynamique au Sénégal

Analyse de transmission verticale (du prix international au prix local) :

**Tableau 3 - Structure des séries**

Série de prix	Test UR Phillips-Perron	Prob	Degré d'intégration	Structure de la série
Prix du riz à Dakar (LRDAK)	0.055412	0.6912	I(1)	DS
Prix du riz à Mpal (LMPAL)	1.100864	0.9247	I(1)	DS
Prix du mil à la consommation (LMILC)	-3.037632	0.0450	I(0)	TS
Prix international du riz (LRA1)	0.053672	0.6907	I(1)	DS

**Tableau 4 - Test de cointégration entre le prix du riz international et le prix du riz importé à Dakar et à Mpal (VECM)**

Vector Error Correction Estimates					
Dakar			Mpal		
Cointegrating E	CointEq1		Cointegrating E	CointEq1	
LRMPAL(-1)	1.000000		LRDAK(-1)	1.000000	
LRA1(-1)	<b>-1.039259</b>		LRA1(-1)	<b>-1.089927</b>	
Error Correction	D(LRMPAL)	D(LRA1)	Error Correction	D(LRDAK)	D(LRA1)
CointEq1	<b>-0.841907</b>	0.22606	CointEq1	<b>-0.392177</b>	-0.01353
D(LRMPAL(-1))	<b>-0.652536</b>	-0.33523	D(LRDAK(-1))	-0.386988	0.05470
D(LRMPAL(-2))	<b>-0.923561</b>	-0.19174	D(LRDAK(-2))	-0.079859	0.04213
D(LRMPAL(-3))	<b>-1.069328</b>	-0.58262	D(LRA1(-1))	<b>-0.641407</b>	0.72200
D(LRMPAL(-4))	<b>-1.588446</b>	-0.00212	D(LRA1(-2))	-0.312843	-0.40971
D(LRMPAL(-5))	<b>-1.766891</b>	-0.41807			
D(LRMPAL(-6))	<b>-1.706708</b>	-0.05373			
D(LRA1(-1))	-0.190631	<b>1.32983</b>			
D(LRA1(-2))	<b>-0.713460</b>	-0.91431			
D(LRA1(-3))	0.061626	0.87318			
D(LRA1(-4))	-0.488973	0.18623			
D(LRA1(-5))	<b>1.558501</b>	-0.06344			
D(LRA1(-6))	-0.041377	0.37296			
R-squared	0.959954	0.79127	R-squared	0.512522	0.40012
Adj. R-squared	0.879862	0.37382	Adj. R-squared	0.404193	0.26681

NB : Les coefficients significatifs (5%) sont indiqués en gras.

Analyse de transmission horizontale :

**Tableau 7 - Structure des séries**

Série de prix	Test UR Phillips-Perron	Prob	Degré d'intégration	Structure de la série
Prix du riz à Dakar	0.055412	0.6912	I(1)	DS
Prix du riz à Mpal	1.100864	0.9247	I(1)	DS
Prix du mil à la consommation	-3.037632	0.0450	I(0)	TS

**Tableau 8 – Estimation du modèle VAR**

Vector Autoregression Estimates			
	SLMILC	SLRDAK	SLRMPAL
SLMILC(-1)	0.291404 [ 1.16285]	0.901585 [ 1.66769]	-0.214120 [-0.37855]
SLMILC(-2)	0.060547 [ 0.24230]	0.026949 [ 0.04999]	-0.297577 [-0.52760]
SLRDAK(-1)	0.159958 [ 1.21081]	-0.366899 [-1.28735]	0.172557 [ 0.57869]
SLRDAK(-2)	0.115048 [ 0.91806]	-0.111926 [-0.41400]	0.281594 [ 0.99553]
SLRMPAL(-1)	0.092285 [ 0.78635]	-0.093428 [-0.36902]	-0.251844 [-0.95073]
SLRMPAL(-2)	-0.089643 [-0.90956]	-0.139593 [-0.65654]	-0.387357 [-1.74127]
R-squared	0.317213	0.252008	0.266780
Adj. R-squared	0.116393	0.032011	0.051127

NB : Aucun coefficient n'est significatif.

## Annexe 2 – Analyse dynamique au Mali

Analyse de transmission verticale (du prix international au prix local) :

**Tableau 5 - Structure des séries**

Série de prix	Test UR Phillips-Perron	Prob	Degré d'intégration	Structure de la série
Prix du riz à la production (LRPROD)	0.180396	0.7261	I(1)	DS
Prix du riz à la consommation (LRLOC)	2.240840	0.9907	I(1)	DS
Prix du riz importé RM40 (LRIMP)	1.121221	0.9246	I(1)	DS
Prix international du riz (LR25)	0.151699	0.7173	I(1)	DS

### Vérification des relations de cointégration

Unrestricted Cointegration Rank Test (Trace)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.980827	80.45738	47.85613	0.0000
At most 1	0.407957	17.18963	29.79707	0.6260
At most 2	0.336176	8.802825	15.49471	0.3839
At most 3	0.131023	2.247012	3.841466	0.1339

Trace test indicates 1 cointegrating eqn(s) at the 0.05 level

\* denotes rejection of the hypothesis at the 0.05 level

\*\*MacKinnon-Haug-Michelis (1999) p-values

Unrestricted Cointegration Rank Test (Maximum Eigenvalue)

Hypothesized No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	0.05 Critical Value	Prob.**
None *	0.980827	63.26775	27.58434	0.0000
At most 1	0.407957	8.386805	21.13162	0.8785
At most 2	0.336176	6.555813	14.26460	0.5429
At most 3	0.131023	2.247012	3.841466	0.1339

**Tableau 6 – Estimation du modèle VAR**

VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: SLRLOC SLRPROD SLR25 SLRIMP

Exogenous variables: C

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	71.50738	NA*	1.45E-09	-9.000984	-8.812170	-9.002995
1	85.29894	18.38875	2.16E-09	-8.706526	-7.762459	-8.716582
2	109.5482	19.39938	1.36E-09	-9.806423	-8.107102	-9.824524

\* indicates lag order selected by the criterion



Vector Autoregression Estimates				
	SLRLOC	SLRPROD	SLRIMP	SLR25
SLRLOC(-1)	0.199259 [ 0.72222]	0.103856 [ 0.20122]	0.432047 [ 0.80267]	-0.165676 [-0.20050]
SLRLOC(-2)	-0.230010 [-0.92022]	0.605380 [ 1.29466]	0.093862 [ 0.19248]	-0.409716 [-0.54731]
SLRPROD(-1)	-0.119219 [-0.53924]	0.110836 [ 0.26798]	0.297470 [ 0.68966]	0.309035 [ 0.46671]
SLRPROD(-2)	0.776240 [ 1.45561]	0.030177 [ 0.03025]	1.120001 [ 1.07652]	-0.039857 [-0.02496]
SLRIMP(-1)	-0.204394 [-0.64232]	-0.165499 [-0.27801]	-0.658051 [-1.05997]	0.542146 [ 0.56885]
SLRIMP(-2)	-0.190907 [-0.79833]	-0.138102 [-0.30870]	-0.170106 [-0.36461]	0.174827 [ 0.24410]
SLR25(-1)	0.061061 [ 0.44638]	0.175897 [ 0.68736]	0.174694 [ 0.65459]	0.492904 [ 1.20311]
SLR25(-2)	0.177241 [ 1.34952]	0.017261 [ 0.07025]	0.003799 [ 0.01483]	-0.506868 [-1.28859]
R-squared	0.507725	0.257284	0.314665	0.526118
Adj. R-squared	0.015450	-0.485432	-0.370670	0.052236

Analyse de transmission horizontale :

**Tableau 9 - Structure des séries**

Série de prix	Test UR Phillips-Perron	Prob	Degré d'intégration	Structure de la série
Prix du riz producteur (LRPROD)	0.180396	0.7261	I(1)	DS
Priz du riz consommateur (LRLOC)	2.240840	0.9907	I(1)	DS
Priz du riz importé RM40 (LRIMP)	1.121221	0.9246	I(1)	DS

**Tableau 10 - Vérification de non cointégration (test de Johansen)**

Unrestricted Cointegration Rank Test

Hypothesize No. of CE(s)	Eigenvalue	Trace Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None	0.414164	16.06418	29.68	35.65
At most 1	0.355775	7.508736	15.41	20.04
At most 2	0.029155	0.473410	3.76	6.65

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Trace test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels

Hypothesize No. of CE(s)	Eigenvalue	Max-Eigen Statistic	5 Percent Critical Value	1 Percent Critical Value
None	0.414164	8.555440	20.97	25.52
At most 1	0.355775	7.035326	14.07	18.63
At most 2	0.029155	0.473410	3.76	6.65

\*(\*\*) denotes rejection of the hypothesis at the 5%(1%) level

Max-eigenvalue test indicates no cointegration at both 5% and 1% levels

**Tableau 11 – Estimation du modèle VAR**

# VAR Lag Order Selection Criteria

Endogenous variables: SLRIMP SLRPROD SLRLOC

Exogenous variables: C

Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	57.27633	NA*	8.62E-08	-7.753761	-7.616821	-7.766438
1	64.07833	9.717144	1.24E-07	-7.439762	-6.891998	-7.490467
2	69.79737	5.719035	2.53E-07	-6.971052	-6.012466	-7.059787
3	87.36695	10.03976	1.65E-07	-8.195279	-6.825870	-8.322043

## Vector Autoregression Estimates

	SLRIMP	SLRPROD	SLRLOC
SLRIMP(-1)	-0.434053 [-1.27591]	0.088005 [ 0.17691]	0.158033 [ 1.01954]
SLRIMP(-2)	-0.072136 [-0.20270]	-0.069905 [-0.13433]	<b>0.463270</b> [ 2.85704]
SLRIMP(-3)	-0.091072 [-0.37183]	0.181374 [ 0.50640]	0.087122 [ 0.78066]
SLRPROD(-1)	0.486153 [ 1.54718]	0.181399 [ 0.39479]	0.036716 [ 0.25645]
SLRPROD(-2)	0.881959 [ 1.32223]	-0.462891 [-0.47456]	0.540428 [ 1.77817]
SLRPROD(-3)	-0.444580 [-0.63355]	0.358436 [ 0.34930]	-1.209267 <b>[-3.78209]</b>
SLRLOC(-1)	1.386808 <b>[ 2.68353]</b>	0.152572 [ 0.20189]	0.537342 <b>[ 2.28201]</b>
SLRLOC(-2)	-0.769062 [-1.75934]	0.374499 [ 0.58587]	-0.438489 <b>[-2.20152]</b>
SLRLOC(-3)	0.144959 [ 0.38096]	-0.059127 [-0.10626]	-0.098042 [-0.56549]
R-squared	0.693093	0.212814	0.833591
Adj. R-squared	0.202042	-1.046684	0.567336

## Documents de Recherche parus en 2012<sup>1</sup>

- DR n°2012 - 01 : Abdoul Salam DIALLO, Véronique MEURIOT, Michel TERRAZA  
« Analyse d'une nouvelle émergence de l'instabilité des prix des matières premières agricoles »
- DR n°2012 - 02 : Emmanuel DUGUET, Christine Le CLAINCHE  
« Chronic Illnesses and Injuries: An Evaluation of their Impact on Occupation and Revenues »
- DR n°2012 - 03 : Ngo Van LONG, Antoine SOUBEYRAN, Raphael SOUBEYRAN  
« Knowledge Accumulation within an Organization »
- DR n°2012 - 04 : Véronique MEURIOT  
« Une analyse comparative de la transmission des prix pour l'orientation des politiques publiques : le cas du riz au Sénégal et au Mali »

---

<sup>1</sup> La liste intégrale des Documents de Travail du LAMETA parus depuis 1997 est disponible sur le site internet : <http://www.lameta.univ-montp1.fr>

**Contact :**

Stéphane MUSSARD : [mussard@lameta.univ-montp1.fr](mailto:mussard@lameta.univ-montp1.fr)

